



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11264964 A**(43) Date of publication of application: **28 . 09 . 99**

(51) Int. Cl

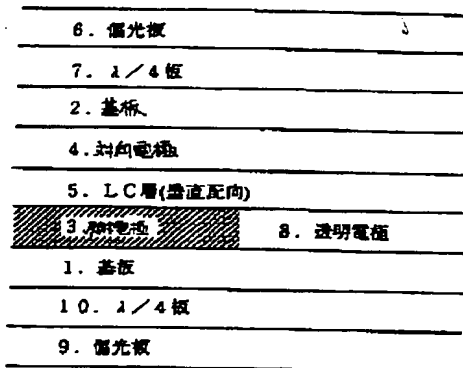
**G02F 1/133**(21) Application number: **10065977**(22) Date of filing: **17 . 03 . 98**(71) Applicant: **SHARP CORP**(72) Inventor: **SHIMADA NAOYUKI  
KUBO MASUMI  
NARUTAKI YOZO  
YOSHIMURA YOJI****(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simultaneously perform transmissive display and reflection display by one substrate by switching the lighting state and non-lighting state of a back surface light source by the selection of a display selection means.

**SOLUTION:** A reflection electrode 3 formed of the material of relatively high reflectivity and a transparent electrode 8 formed of the material of relatively high transmissivity are provided on one substrate 1, a counter electrode 4 is formed on the other substrate 2 and a liquid crystal layer 5 composed of a liquid crystal material for indicating negative dielectric constant anisotropy is clamped between the reflection electrode 3 and the transparent electrode 8 and the counter electrode 4. In this case, for both reflection characteristics and transmission characteristics, black display is attained at the time of not applying a voltage, white display is attained at the time of applying the voltage and gradation display is performed by the adjustment of the applied voltage as well. Thus, in both of an area where the reflection electrode 3 is formed and the area where the transparent electrode 8 is formed, the black display is obtained since no double refraction is present in the liquid crystal layer 5 when the voltage is not applied to the

liquid crystal layer 5 and the gradation display is made possible by applying the voltage to the liquid crystal layer 5.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-264964

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/133

識別記号

5 3 5

F I

G 0 2 F 1/133

5 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-65977

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月17日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 島田 尚幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 久保 真澄

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 鳴瀧 陽三

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 隆彌

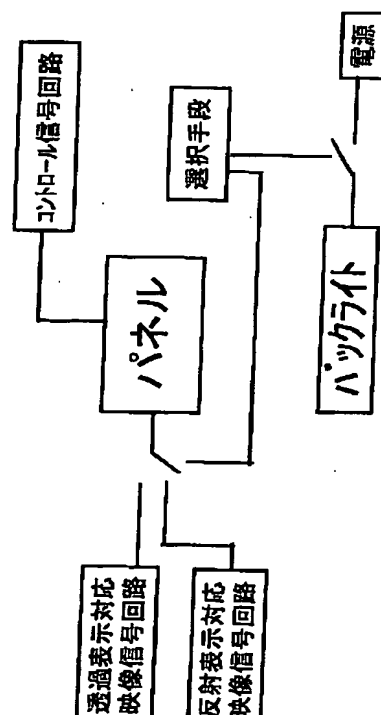
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 透過型表示と反射型表示とを一枚の基板で同時に行うことのできる液晶表示パネルにおける消費電力を低減および良好な階調表示特性の実現。

【解決手段】 1画素内に光反射機能を有する反射部と光透過機能を有する透過部とを構成した画素電極を有し、バックライトシステム（背面光源）を備えるとともに、反射型の表示モードと透過型の表示モードとの切り替えを可能にした液晶表示装置において、透過型の表示を行う場合には背面光源を点灯するとともに、反射型の表示を行う場合には背面光源を非点灯とするような構成とする。また、透過型の表示を行う場合と反射型の表示を行う場合とで入力信号を切り替えるような構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層を挟んで互に対向して配置される一対の基板のうちの一方側の基板上に、光反射機能を有する反射部と光透過機能を有する透過部とを 1 画素内に構成する画素電極が形成され、該一方の基板を背面から照明する背面光源が配置されてなる液晶表示装置において、

前記反射部を画素電極として機能させる反射型表示と、前記透過部を画素電極として機能させる透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、該表示選択手段の選択によって前記背面光源の点灯状態と非点灯状態とを切り替えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶層を挟んで互に対向して配置される一対の基板のうちの一方側の基板上に、光反射機能を有する反射部と光透過機能を有する透過部とを 1 画素内に構成する画素電極が形成され、該一方の基板を背面から照明する背面光源が配置されてなる液晶表示装置において、

前記反射部を画素電極として機能させる反射型表示と、前記透過部を画素電極として機能させる透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、該表示選択手段の選択によって前記液晶層に印加される信号電圧を切り替えることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータなどのOA機器や、電子手帳などの携帯情報機器、あるいは液晶モニターを備えたカメラ一体型VTRなどに用いられる液晶表示装置に関し、特に、透過型表示、反射型表示、もしくはその併用型として使用できる液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特徴を生かして、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータなどのOA機器や、電子手帳などの携帯情報機器、あるいは、液晶モニターを備えたカメラ一体型VTRなどに広く用いられている。

【0003】また、上記液晶表示装置に搭載する液晶表示パネルは、CRT（ブラウン管）やEL（エレクトロルミネッセンス）表示とは異なり自らは発光しないため、バックライト（背面光源）と呼ばれる蛍光管からなる照明装置をその背面に設置して、バックライト光の透過量を液晶表示パネルで制御して画像表示を行う透過型の液晶表示パネルがよく用いられている。

【0004】しかしながら、上述したような透過型の液晶表示パネルでは、通常バックライトが液晶表示パネルの全消費電力のうち50%以上を消費するため、バックライトを設けることで消費電力が増大してしまう。

【0005】よって、上述した透過型の液晶表示パネルとは別に、戸外や常時携帯して使用する機会の多い携帯

情報機器では、バックライトの代わりに一方基板に反射板を設置し、周囲光を反射板表面で反射させることにより表示を行う反射型の液晶表示パネルが用いられている。

【0006】この反射型の液晶表示パネルに用いられる表示モードには、現在透過型の液晶表示パネルでも広く用いられているTN（ツイステッドネマティック）モード、STN（スーパーツイステッドネマティック）モードといった偏光板を利用するタイプその他、偏光板を用いないために明るい表示を実現することができる相転移型ゲストホストモードも近年盛んに開発が行われている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような周囲光の反射光を利用して表示を行う反射型の液晶表示パネルは、周囲光が暗い場合には視認性が極端に低下するという欠点を有している。

【0008】また、このような反射型の液晶表示パネルでは、低消費電力を目的として周囲光を利用して表示を行うため、十分な電源を供給できる環境下でも周囲光がある限界値よりも暗い場合には表示を認識することができなくなる。このことは、反射型の液晶表示パネルの最大の欠点であった。

【0009】一方、透過型の液晶表示パネルは、反射型の液晶表示パネルとは逆に、周囲光が非常に明るい場合には、周囲光に比べて表示光が暗く見えてしまい、表示を認識することが困難であるという欠点を有していた。

【0010】このように、例えば暗いところから明るいところまで様々な環境下においての使用が要求される携帯情報端末やカメラ一体型ビデオカメラ、スチルカメラなどにおいては、上述したいずれのタイプの液晶表示パネルでも使用性の点で十分に満足できるものではなかった。

【0011】本発明は、上述したような問題点を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、透過型表示と反射型表示とを一枚の基板で同時に行うことのできる液晶表示パネルを提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟んで互に対向して配置される一対の基板のうちの一方側の基板上に、光反射機能を有する反射部と光透過機能を有する透過部とを 1 画素内に構成する画素電極が形成され、該一方の基板を背面から照明する背面光源が配置されてなる液晶表示装置において、前記反射部を画素電極として機能させる反射型表示と、前記透過部を画素電極として機能させる透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、該表示選択手段の選択によって前記背面光源の点灯状態と非点灯状態とを切り替えることを特徴としており、そのことにより、上記目的は達成される。

【0013】また、本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟んで互に対向して配置される一対の基板のうちの一方側の基板上に、光反射機能を有する反射部と光透過機能を有する透過部とを1画素内に構成する画素電極が形成され、該一方の基板を背面から照明する背面光源が配置されてなる液晶表示装置において、前記反射部を画素電極として機能させる反射型表示と、前記透過部を画素電極として機能させる透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、該表示選択手段の選択によって前記液晶層に印加される信号電圧を切り替えることを特徴としており、そのことにより、上記目的は達成される。

【0014】このように、本発明の液晶表示装置においては、バックライトシステム（背面光源）を備えるとともに、反射型の表示モードと透過型の表示モードとの切り替えを可能にした。具体的には、透過型の表示を行う場合には背面光源を点灯するとともに、反射型の表示を行う場合には背面光源を非点灯とするような構成とした。

【0015】また、透過型の表示モードと反射型の表示モードとにおいては、それぞれで印加電圧に対する透過率の依存性が異なるため、透過型の表示を行う場合と反射型の表示を行う場合とで入力信号を切り替えるような構成とした。なお、このとき、前記一方側の基板上に形成された各画素電極に対応する反射電極（反射部）と透過電極（透過部）とは、それぞれが電氣的に接続されている構成としても構わない。

【0016】以下、上述したような構成による作用について説明する。

【0017】本発明の液晶表示装置においては、1画素内に光反射機能を有する反射部と光透過機能を有する透過部とを構成した画素電極を有しているため、この反射部を画素電極として機能させる反射型表示と、透過部を画素電極として機能させる透過型表示とを一枚の液晶表示パネルで同時に行うことを可能にしている。

【0018】このとき、上述した反射型表示と透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、この表示選択手段の選択によって背面光源の点灯状態と非点灯状態とを切り替えるような構成としているため、透過型の表示を行う場合には背面光源を点灯するとともに、反射型の表示を行う場合には背面光源を非点灯とすることが可能となり、消費電力の低減を可能にしている。

【0019】また、上述した反射型表示と透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、この表示選択手段の選択によって液晶層に印加される信号電圧を切り替えるような構成としているため、反射型表示と透過型表示との液晶の透過率の印加電圧に対する依存性の違いをキャンセルすることができ、どちらの表示においても良好な階調表示特性の実現を可能にしている。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態における液晶

表示装置に関し、図面に基づいて以下に説明を行う。

【0021】図1は、本実施の形態における液晶表示装置を示した概略断面図である。本実施の形態における液晶表示装置は、図1に示すように、一方の基板1上に、A1、Taなどの反射率の比較的高い材料で形成された反射電極3と、ITOなどの透過率の比較的高い材料で形成された透明電極8とが設けられており、この基板1に対向する他方の基板2上には、対向電極4が形成されているとともに、この反射電極3および透明電極8と対向電極4との間に負の誘電率異方性を示す液晶材料からなる液晶層5が挟持されている。

【0022】また、この反射電極3、透明電極8および対向電極4上の液晶層5と接する面には、それぞれ垂直配向性の配向膜（図示せず）が形成されており、この配向膜を塗布した後で、少なくとも一方の配向膜にはラビングなどの配向処理が施されている。

【0023】このとき、液晶層5を構成する液晶分子は、垂直配向性の配向膜に対するラビングなどの配向処理により、基板1、2面の垂直方向に対して、0、1°から5°程度のチルト角をもっている。

【0024】ここでは、反射板としての反射電極3を、液晶層5に電圧を印加する電極として用いているが、反射電極3を電極として使わずに、透明電極8を反射電極3の上まで延ばして、反射部での液晶層5に電圧を印加する電極としてもよい。これらの電極は、TFTを用いたスイッチング素子に接続され、映像を表示するための電圧が電極に印加されることになる。なお、一つの画素領域に対応する反射電極3と透明電極8とは、電氣的に短絡されている。

【0025】また、液晶層5の液晶材料としては、Ne（異常光に対する屈折率）=1.5546、No（正常光に対する屈折率）=1.4773の屈折率異方性を有する液晶材料を用い、セルギャップは3.6μmに設定した。

【0026】そして、基板2の対向電極4が形成された側と反対側の面には、1/4波長板7が配置されている。この1/4波長板7の遅相軸は、液晶層5に電圧を印加した状態での液晶分子の長軸方向に対して45°傾けるように基板2に貼付けられている。基板1の反射電極3および透明電極8が形成された側と反対側の面には、1/4波長板10が配置されており、この1/4波長板10の遅相軸は、1/4波長板7の遅相軸と平行方向に貼付けされている。

【0027】さらに、1/4波長板7の基板2と反対側の面には、偏光板6が形成されており、同様に1/4波長板10の基板1と反対側の面には、偏光板9が形成されている。なお、このときの偏光板6と偏光板9との透過軸は、液晶層5に電圧を印加した状態での液晶分子の長軸方向と平行になるように配置されており、偏光板6、9の偏光軸は1/4波長板7と1/4波長板10と

の遅相軸と同一方向に設定されている。

【0028】このような構成により、本実施の形態における液晶表示装置は、反射特性、透過特性ともに、電圧の無印加時には黒表示、電圧の印加時には白表示とすることができ、また、印加電圧の調整によって階調表示を行うことも可能な構成となっている。

【0029】したがって、本実施の形態における液晶表示装置では、反射電極3が形成された領域では反射型の液晶表示装置として、また、それ以外の透明電極8が形成された領域では透過型の液晶表示装置として使用することが可能となっている。よって、反射電極3が形成された領域、透明電極8が形成された領域ともに、液晶層5に電圧が印加されていないときは、液晶層5に複屈折が無い場合黒表示が得られ、液晶層5に電圧を印加することで階調表示が可能になる。

【0030】次に、図2(a)(b)は、本実施の形態における液晶表示装置の反射部および透過部の印加電圧と液晶の透過率および反射率との関係を示した図面である。

【0031】上述したような構成により、反射部、透過部ともに電圧の無印加時には黒の表示、電圧の印加時には白の表示を行うことができる反射透過両用型の液晶表示装置を実現することが可能であることがわかる。

【0032】但し、このような液晶表示装置においては、反射部と透過部との電圧と透過率および反射率との依存性が異なることに注意する必要がある。

【0033】つまり、透過表示を行う場合には液晶表示装置の液晶層5中を光が1回通過するのに対して、反射表示を行う場合には液晶表示装置の液晶層5中を2回光が通過するためにより、反射表示を行う場合には電圧に対する反射率の変化が急峻になってしまう。その結果、黒と白との関係に変化はないものの、反射表示を行う場合と透過表示を行う場合とでは、階調特性が異なってしまうという問題が発生し、特に16階調以上の表示を行う場合には、この両者の差が表示品位の点で大きな問題になってしまう。

【0034】また、反射表示を行う場合よりも透過表示を行う場合に、より高い駆動電圧に設定することによって液晶の透過率を高めることも可能となる。このような問題の対策として、本実施の形態における液晶表示装置においては、反射表示を行う場合と透過表示を行う場合とを選択する選択手段を設けた。この選択手段の内容について、以下に詳細に説明する。

【0035】図3は、本実施の形態における液晶表示装置の概略構成図である。なお、本実施の形態で用いる選択手段は、簡単なスイッチで構成すればよい。

【0036】本実施の形態で用いた液晶表示装置は、図3に示すように、バックライトシステムおよび反射型の表示に対応した映像信号生成回路と透過型の表示に対応した映像信号生成回路との2つの回路を備えて構成され

ている。

【0037】ここで、この2つの回路では、表示すべき階調に対応して液晶層に印加される信号レベルが異なっており、本実施の形態においては、反射表示の場合には白表示時に液晶に印加される電圧が2.7V、透過表示の場合には白表示時に印加される電圧が4.0Vとなるように、それぞれ映像信号発生回路を設計した。

【0038】ここで、印加電圧は、例えばオペアンプを用いた反転増幅回路で作成しており、電圧の調整は用いる抵抗の比を変化させることによって行うことができる。本実施の形態においては、反射表示を行う場合と透過表示を行う場合とにおいて用いるための2種類の反転増幅回路を持ち、その出力を切る替えるという構成を用いた。

【0039】また、中間の階調については、所望の階調表示特性となるように、透過表示の場合と反射表示の場合とに対応して電圧を設定した。

【0040】上述の選択手段によって、透過表示モードを選択した場合には、バックライトは点灯状態となり、また、液晶層への信号は透過表示に対応したものが入力されることとなる。

【0041】一方、反射表示モードを選択した場合には、バックライトが非点灯状態となるとともに、液晶層には反射表示に対応した信号が入力されることになる。

【0042】このような構成により、周囲の光が暗い場合にはバックライトを点灯状態として、光透過率の比較的高い材料で形成された透明電極領域を透過する光を利用して表示を行う透過型の液晶表示装置としての表示が可能となる。また、周囲の光が明るい場合にはバックライトを非点灯状態として、光反射率の比較的高い材料で形成された反射電極領域での反射光を利用して表示を行う反射型の液晶表示装置としての表示が可能になる。

【0043】このような反射型表示と透過型表示との選択については、液晶表示装置本体に選択手段を備えることにより、切り替え作業を容易に行うことが可能であり、このことにより、例えば暗いところから明るいところまで様々な環境下においての使用が要求される携帯情報端末やカメラ一体型ビデオカメラ、スチルカメラなどの液晶表示装置としても、使用性の点で十分に満足するものとなり、特に中間調の階調特性および反射表示時と透過表示時とにおけるそれぞれの表示の明るさに優れた表示特性を実現することが可能になっている。

【0044】なお、図2(a)(b)に示すように、反射表示を行う場合と透過表示を行う場合とでは、それぞれにおいて色毎の透過率および反射率も異なるため、上述した信号発生回路をそれぞれ表示の各色に対応した信号を発生するような構成とし、そのそれぞれを選択手段によって切り替えるような構成としても構わない。この場合にも、各色毎の透過率および反射率を合わせる形で階調と電圧との関係を色毎に設定すればよく、これも上

述の回路構成を発展させることにより実現することが可能となる。

#### 【0045】

【発明の効果】本発明によれば、1画素内に光反射機能を有する反射部と光透過機能を有する透過部とを構成した画素電極を有しているため、この反射部を画素電極として機能させる反射型表示と、透過部を画素電極として機能させる透過型表示とを一枚の液晶表示パネルで行うことが可能になっている。

【0046】このとき、上述した反射型表示と透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、この表示選択手段の選択によって背面光源の点灯状態と非点灯状態とを切り替えるような構成としているため、透過型の表示を行う場合には背面光源を点灯するとともに、反射型の表示を行う場合には背面光源を非点灯とすることが可能となり、消費電力を低減させることが可能になっている。

【0047】また、上述した反射型表示と透過型表示とを選択する表示選択手段を有し、この表示選択手段の選択によって液晶層に印加される信号電圧を切り替えるような構成としているため、反射型表示と透過型表示との液晶の透過率の印加電圧に対する依存性の違いをキャン\*

\*セルすることができ、どちらの表示においても良好な階調表示特性を実現することが可能になっている。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本実施の形態における液晶表示装置を示した概略断面図である。

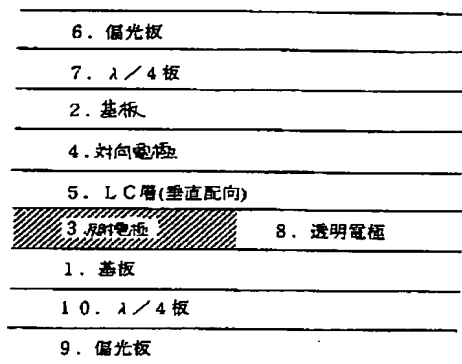
【図2】図2(a)(b)は、本実施の形態における液晶表示装置の反射部および透過部の印加電圧と液晶の透過率および反射率との関係を示した図面である。

【図3】図3は、本実施の形態における液晶表示装置の概略構成図である。

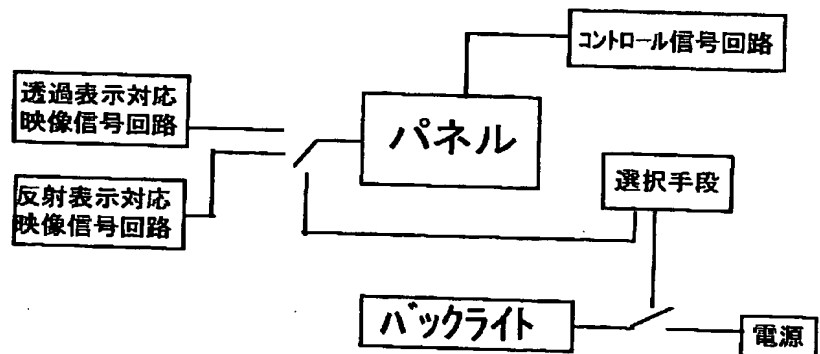
#### 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 基板
- 3 反射電極
- 4 対向電極
- 5 液晶層
- 6 偏光板
- 7 1/4波長板
- 8 透明電極
- 9 偏光板
- 10 1/4波長板

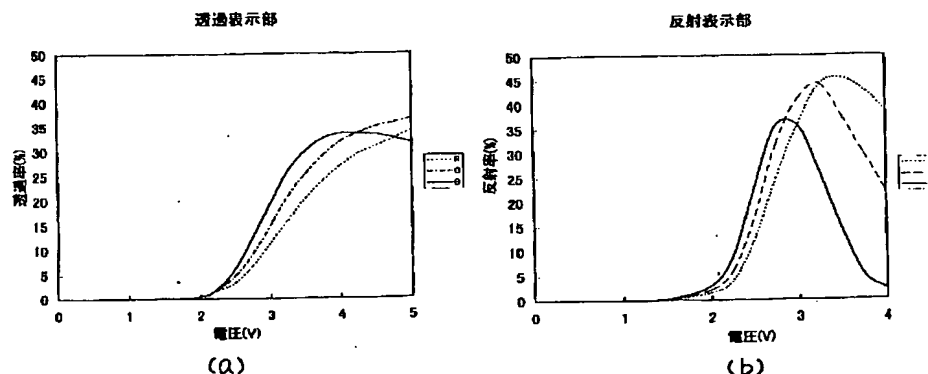
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 吉村 洋二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**